

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10064573
PUBLICATION DATE : 06-03-98

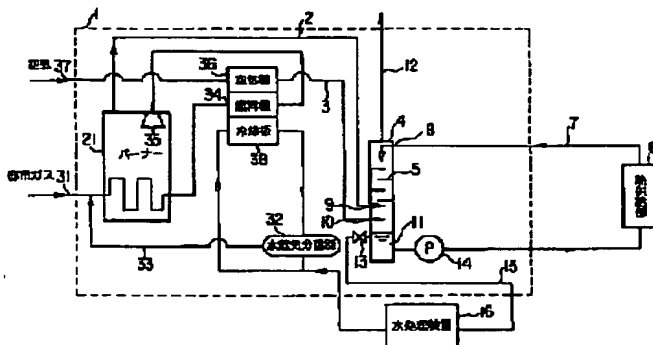
APPLICATION DATE : 13-08-96
APPLICATION NUMBER : 08213753

APPLICANT : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>;

INVENTOR : YAMAMOTO MASAKI;

INT.CL. : H01M 8/06 H01M 8/04

TITLE : RECOVERY SYSTEM OF FUEL CELL
EXHAUST GAS SYSTEM HEAT AND
WATER



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To recover a condensed water as well as to recover the heat from a reformer combustion exhaust gas and an air electrode exhaust gas at a very low cost, so as to allow utilizing as a supply water.

SOLUTION: A reformer combustion exhaust gas exhausted from the reformer 21 of a fuel cell 1, and an air electrode exhaust gas exhausted from the air electrode 36 of the fuel cell 1, are fed to a direct contact type heat exchanger 4 to carry out the recovery of the water content and the heat in the exhaust gases. A condensed water tank 11 and a heat feeding part 6 of the direct contact type heat exchanger 4 are connected by a pump 14, a high temperature of condensed water recovered from the exhaust gases is circulated between the direct contact type heat exchanger 4 and the heat feeding part 6, and the heat is to be recovered from the condensed water.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-64573

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月6日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 M	8/06		H 0 1 M	8/06
	8/04			8/04
				W
				J
				N

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-213753

(22) 出願日 平成8年(1996) 8月13日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72) 発明者 石沢 真樹

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72) 発明者 阿部 功

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72) 発明者 山本 昌樹

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

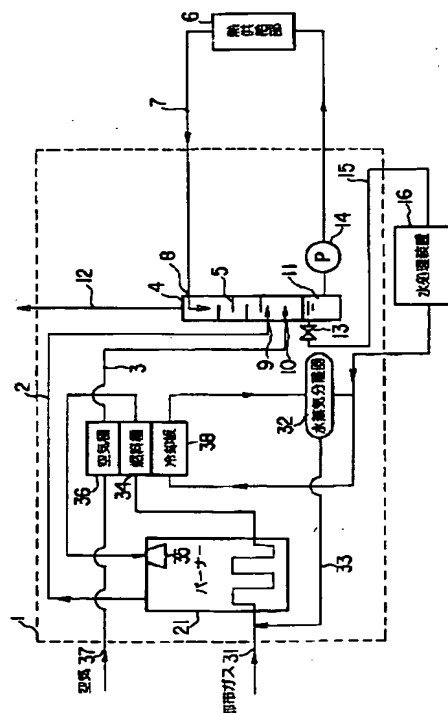
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外2名)

(54) 【発明の名称】 燃料電池排ガス系熱および水回収システム

(57) 【要約】

【課題】本発明の課題は、極めて安価に改質器燃焼排ガス及び空気極排ガスから熱回収を行うとともに、凝縮水を回収し、補給水として利用が可能な燃料電池排ガス系熱および水回収システムを提供することにある。

【解決手段】本発明は、燃料電池1の改質器2より排出される改質器燃焼排ガスと空気極3より排出される空気極排ガスが、前記排ガス中の水分と熱の回収を行う直接接触式熱交換器4に供給され、直接接触式熱交換器4の凝縮水貯水部11と熱供給部6をポンプ14を介して接続し、排ガスから回収した高温の凝縮水を直接接触式熱交換器4と熱供給部6の間で循環させ、前記凝縮水から熱回収することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 都市ガス等を改質して得られる水素と空気中の酸素を反応させて、電気エネルギーと熱エネルギーを発生する燃料電池と、

前記燃料電池から発生する熱エネルギーの供給を受けて冷熱を発生する吸収式冷凍機等の熱供給部とからなる燃料電池システムにおいて、

前記燃料電池の改質器より排出される改質器燃焼排ガスと空気極より排出される空気極排ガスが、前記排ガス中の水分と熱の回収を行う直接接触式熱交換器に供給され、前記直接接触式熱交換器の凝縮水貯水部と前記熱供給部をポンプを介して接続し、排ガスから回収した高温の凝縮水を前記直接接触式熱交換器と前記熱供給部の間で循環させ、前記凝縮水から熱回収することを特徴とする燃料電池排ガス系熱および水回収システム。

【請求項2】 前記直接接触式熱交換器が、最上部に排ガス出口、上部に前記熱供給部から戻る凝縮水が直接接触式熱交換器内に入る熱供給部循環水入口、下部に少なくとも前記改質器燃焼排ガス入口が、空気極排ガス入口よりも上になるよう配置され、最下部に凝縮水貯水部が設けてなることを特徴とする請求項1記載の燃料電池用排ガス系熱および水回収システム。

【請求項3】 前記直接接触式熱交換器の熱供給部循環水入口と前記改質器燃焼排ガス入口間の直接接触式熱交換器内に、前記排ガスが蛇行しながら上部排ガス出口から放出されるよう仕切板を交互に設けてなることを特徴とする請求項1記載の燃料電池用排ガス系熱および水回収システム。

【請求項4】 前記直接接触式熱交換器から前記熱供給部へ凝縮水を循環させる際、隔壁式熱交換器を介して熱供給することを特徴とする請求項1記載の燃料電池用排ガス系熱および水回収システム。

【請求項5】 前記凝縮水貯水部に溜まる凝縮水量が一定量以上になると、オーバーフロー水として直接接触式熱交換器から排出され、燃料電池の冷却に必要な循環水用の補給水として利用することを特徴とする請求項1記載の燃料電池用排ガス系熱および水回収システム。

【請求項6】 前記オーバーフロー水を、空気と接触させる処理を施した後に、燃料電池の冷却に用いるための補給水として利用することを特徴とする請求項5記載の燃料電池用排ガス系熱および水回収システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、燃料電池排ガスから水と熱回収を行う燃料電池排ガス系熱および水回収システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】図3に従来の燃料電池排ガス系からの熱回収例を示す。原燃料である都市ガス31と燃料電池1

内の水蒸気分離器32から供給される水蒸気33を混合し、改質器21に供給され、燃料である水素が生成される。改質器21内では、都市ガス31に含まれるメタンを主成分とする炭化水素と水蒸気を触媒上で反応させる水蒸気改質反応が行われ、この反応が吸熱反応であるので改質器21を一定温度に維持するため、燃料極34から排出される余剰水素を改質器21のバーナ35で燃焼させる。この結果、改質器21からは、燃料排ガスが CO_2 、 H_2O 、 N_2 、 O_2 の混合ガスとして排出される。この改質器21の燃焼排ガスは、改質器燃焼排ガス供給配管2よりガス-水系隔壁式熱交換器23に導かれる。一方、空気37が供給される空気極36から排出される発電反応に使われた空気の排ガス及び発電反応により生成した水蒸気が、 H_2O 、 N_2 、 O_2 の混合ガスとして、空気極排ガス供給配管3により改質器燃焼排ガスと混合され、ガス-水系隔壁式熱交換器23に導かれる。従来、ガス-水系隔壁式熱交換器23には、金属面を介した隔壁式熱交換器が用いられており、熱供給部6を熱供給部循環ポンプ14を介して循環する熱供給部循環水7と改質器21の燃焼排ガスと空気極36の排ガスの混合排ガスとで熱交換され、その回収熱が熱供給部6へ供給されていた。前記の熱交換により、改質器21の燃焼排ガスと空気極36の排ガスの混合排ガスは冷却され、排ガス中に含まれる水蒸気が凝縮し、凝縮水として凝縮水回収ポンプ19を介し凝縮水配管15により水タンク20に回収され、また残りの排ガス成分は排ガス出口12により外気に放出される。水タンク20に蓄積された凝縮水は、水処理装置16を介して燃料電池1の補給水として冷却板38等に再利用される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の燃料電池排ガス系からの熱回収例においては、熱交換器として、金属面を介したガス-水系の隔壁式熱交換器を用いているため、極めて高価で容積も大きくなるという欠点を有していた。また、熱交換により生成した凝縮水を回収するための水タンクや凝縮水回収ポンプが必要となるため、燃料電池本体のコスト及び容積を増加させてしまうという欠点を有していた。

【0004】本発明は上記の事情に鑑みてなされたもので、極めて安価に改質器燃焼排ガス及び空気極排ガスから熱回収を行うとともに、凝縮水を回収し、補給水として利用が可能な燃料電池排ガス系熱および水回収システムを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明の燃料電池排ガス系熱および水回収システムは、都市ガス等を改質して得られる水素と空気中の酸素を反応させて、電気エネルギーと熱エネルギーを発生する燃料電池と、前記燃料電池から発生する熱エネルギーの供給を受けて冷熱を発生する吸収式冷凍機等の熱供給

部とからなる燃料電池システムにおいて、前記燃料電池の改質器より排出される改質器燃焼排ガスと空気極より排出される空気極排ガスが、前記排ガス中の水分と熱の回収を行う直接接触式熱交換器に供給され、前記直接接触式熱交換器の凝縮水貯水部と前記熱供給部をポンプを介して接続し、排ガスから回収した高温の凝縮水を前記直接接触式熱交換器と前記熱供給部の間で循環させ、前記凝縮水から熱回収することを特徴とし、また前記直接接触式熱交換器が、最上部に排ガス出口、上部に前記熱供給部から戻る凝縮水が直接接触式熱交換器内に入る熱供給部循環水入口、下部に少なくとも前記改質器燃焼排ガス入口が、空気極排ガス入口よりも上になるよう配置され、最下部に凝縮水貯水部が設けてなることを特徴とし、また前記直接接触式熱交換器の熱供給部循環水入口と前記改質器燃焼排ガス入口間の直接接触式熱交換器内に、前記排ガスが蛇行しながら上部排ガス出口から放出されるよう仕切板を交互に設けてなることを特徴とし、また前記凝縮水貯水部に溜まる凝縮水量が一定量以上になると、オーバーフロー水として直接接触式熱交換器から排出され、燃料電池の冷却に必要な循環水用の補給水として利用することを特徴とし、また前記オーバーフロー水を、空気と接触させる処理を施した後に、燃料電池の冷却に用いるための補給水として利用することを特徴とし、また前記直接接触式熱交換器から前記熱供給部へ凝縮水を循環させる際、隔壁式熱交換器を介して熱供給することを特徴とする。

【0006】従来の燃料電池用排ガス系熱回収システムとは、隔壁式熱交換器に比べ安価でコンパクトな直接接触式熱交換器を用い、凝縮水を回収するための水タンクや凝縮水回収ポンプ等が不要となる点が大きく異なる。

【0007】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の実施の形態例を詳細に説明する。本発明の第1の実施形態例につき図1を参照して説明する。即ち、原燃料である都市ガス31と燃料電池1内の水蒸気分離器32から供給される水蒸気33を混合し、改質器21に供給され、燃料である水素が生成される。改質器21内では、都市ガス31に含まれるメタンを主成分とする炭化水素と水蒸気を触媒上で反応させる水蒸気改質反応が行われ、この反応が吸熱反応であるので改質器21を一定温度に維持するため、燃料極34から排出される余剰水素を改質器21のバーナ35で燃焼させる。この結果、改質器21からは、燃料排ガスが CO_2 、 H_2O 、 N_2 、 O_2 の混合ガスとして排出される。一方、空気37が供給される空気極36から発電反応に使われた空気の排ガス及び発電反応により生成した水蒸気が、 H_2O 、 N_2 、 O_2 の混合ガスとして排出される。改質器21から排出される改質器燃焼排ガスは改質器燃焼排ガス供給配管2により、直接接触式熱交換器4の下部に送られる。一方、空気極36より排出される空気極排ガスは空気極排ガス供

給配管3により、直接接触式熱交換器4の下部に送られる。ここで、直接接触式熱交換器4への空気極排ガス入口10は、改質器燃焼排ガス入口9よりも下部に設けられている。直接接触式熱交換器4の内部において、排ガスは、半円状の仕切板5で仕切られた内部を蛇行しながら上昇する。上部の熱供給部循環水入口8より散水された熱供給部循環水7と対向流で直接接触することにより熱交換を行い、排ガス中の水蒸気を凝縮する。改質器燃焼排ガス入口9および空気極排ガス入口10より導入された熱供給部循環水7により十分に冷却された混合排ガスは、排ガス出口12から排出される。一方、改質器燃焼排ガス入口9および空気極排ガス入口10より導入された混合排ガスにより温められた熱供給部循環水7は、直接接触式熱交換器4の凝縮水貯水部11から熱供給部循環水ポンプ14により熱供給部6に送られ、熱供給を行い、冷却された後、再び直接接触式熱交換器4の上部の熱供給部循環水入口8より散水される。また、凝縮水貯水部11の上部にオーバーフロー弁13が設けられており、排ガス中の水蒸気の凝縮によりその貯水量が一定以上になるとオーバーフローさせ、水処理装置16へ送られ、燃料電池1の補給水として冷却板38等に再利用される。なお、水処理装置16には、オーバーフロー水中に含まれる二酸化炭素成分を充分に除去させると同時に、冷却させるため、オーバーフロー水を空気でバブリングさせる機能を有している。

【0008】次に本発明の第2の実施形態例について、図2を参照して説明する。但し、図2中、図1と同一部分は同一符号を付してその説明を省略する。本実施形態例は、熱供給部循環水7が、直に直接接触式熱交換器4と熱供給部6との間で循環するのではなく、安価な水-水隔壁式熱交換器17を介して、熱供給する構造となっている。また、熱供給部6と水-水隔壁式熱交換器17との間には冷却塔18へ接続するための、3方弁22が設けられており、排ガス系からの熱回収を行わない場合は、冷却塔18へ排熱させる構造となっている。

【0009】以上のように本発明の燃料電池排ガス系熱および水回収システムでは、改質器21から排出される高温の改質器燃焼排ガスと空気極36より排出される空気極排ガスを直接接触式熱交換器4の下部に導く。直接接触式熱交換器4の下部に導入された混合排ガスは、半円状の仕切板5で仕切られた直接接触式熱交換器4の内部を蛇行しながら上昇する。一方、上部より散水された熱供給部循環水7も、仕切板5を冷却しながら直接接触式熱交換器4の内部を流下する。この結果、直接接触式熱交換器4に導入された混合排ガスと熱供給部循環水7の直接接触する空間が広がり、また、仕切板5をも介し熱交換を行うため効率的な熱交換が可能となる。熱交換により混合排ガスは冷却され、混合排ガス中に含まれる水蒸気を凝縮し、凝縮潜熱により熱供給部循環水7を温める。直接接触式熱交換器4に導入された混合排ガス

は、熱供給部循環水7の直接接触式熱交換器4の入口温度近くまで冷却され、外部に排出される。温められた熱供給部循環水7は、貯水部11に蓄えられ、循環ポンプ14を介して熱供給部6へ送られる。熱供給部循環水7は熱供給部6で熱エネルギーを放出し、再び冷え、再び直接接触式熱交換器4の上部より散水される。ここで、空気極36の排ガスは、改質器21の燃焼排ガスより下部の直接接触式熱交換器4へ導くことが好ましい。改質器21の燃焼排ガスは、その成分中に水に溶解すると腐食性の炭酸水となる二酸化炭素を含むため、熱供給部循環水7と改質器21の燃焼排ガスと接触させた後、二酸化炭素を含まない空気極36の排ガスと接触させることにより、脱気作用により、熱供給部循環水7から二酸化炭素を除去するためである。また、直接接触式熱交換器4の下部に設けられた凝縮水貯水部11には、その貯水量が一定以上になるとオーバーフローさせる機構を設けることにより、熱供給部循環水7を確保すると同時に、オーバーフロー水を燃料電池1の冷却に必要な循環水用の補給水として利用することができる。また、オーバーフロー水を冷却循環水用の補給水として利用する際には、オーバーフロー水中に含まれる二酸化炭素成分を十分に除去させると同時に、冷却させるため、空気に接触させることが好ましい。また、本発明では直接接触式熱交換器4から吸収式冷凍機や給湯器等の熱供給部6へ凝縮水を直接供給することが可能であるが、熱供給部6と燃料電池1との距離が離れている場合や、微量の二酸化炭素が含まれている凝縮水の供給を嫌う熱供給部においては、安価な水-水の隔壁式熱交換器17を介して熱供給してもよい。本システムにより、改質器21の燃焼排ガスと空気極36の排ガスからの熱回収と凝縮水の回

収、熱供給が同時に可能となる。

【0010】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、下部にオーバーフロー弁を有する凝縮水貯水部、空気極排ガス入口、改質器燃焼排ガス入口、仕切板、熱回収部循環水入口からなる極めて簡便な構造の直接接触式熱交換器により改質器燃焼排ガスと空気極排ガスからの熱回収と水の回収が可能となる。この結果、従来の高価なガス-水系隔壁式熱交換器や水タンクが不用となり、本発明は極めて経済的でコンパクトな燃料電池用排ガス系熱および水回収システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態例を示す構成説明図である。

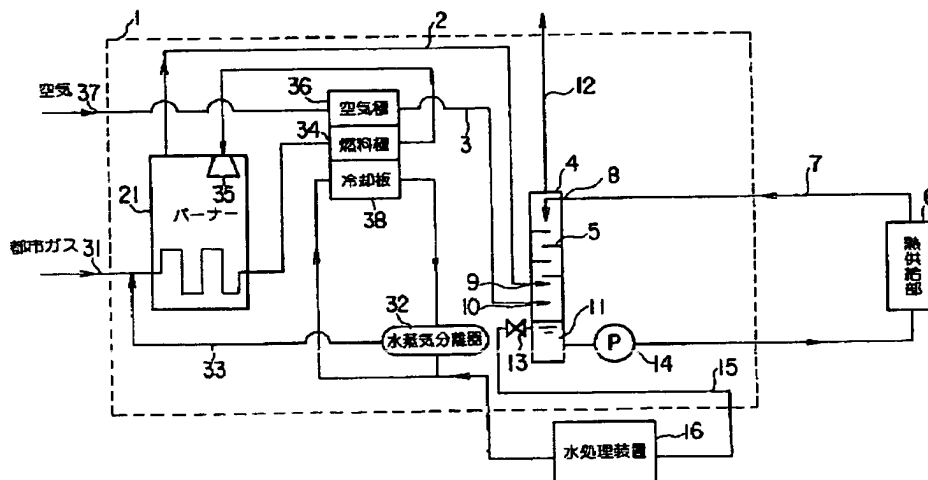
【図2】本発明の第2の実施形態例を示す構成説明図である。

【図3】従来の燃料電池用排ガス系熱回収システムを示す構成説明図である。

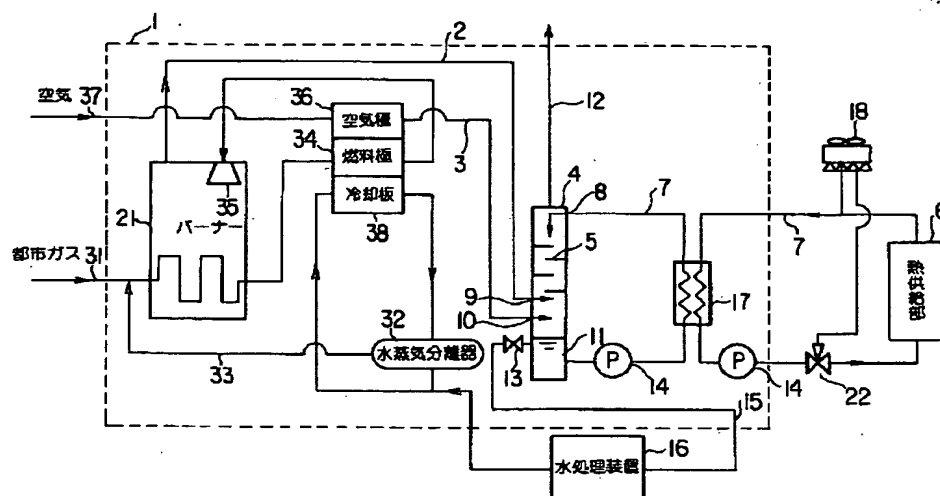
【符号の説明】

1…燃料電池、2…改質器燃焼排ガス供給配管、3…空気極排ガス供給配管、4…直接接触式熱交換器、5…半円状の仕切板、6…熱供給部、7…熱供給部循環水、8…熱供給部循環水入口、9…直接接触式熱交換器改質器燃焼排ガス入口、10…直接接触式熱交換器空気極排ガス入口、11…凝縮水貯水部、12…排ガス出口、13…オーバーフロー弁、14…熱供給部循環水ポンプ、15…凝縮水配管、16…水処理装置、17…水-水隔壁式熱交換器、18…冷却塔、19…凝縮水回収ポンプ、20…水タンク、21…改質器、22…三方弁、23…ガス-水系隔壁式熱交換器。

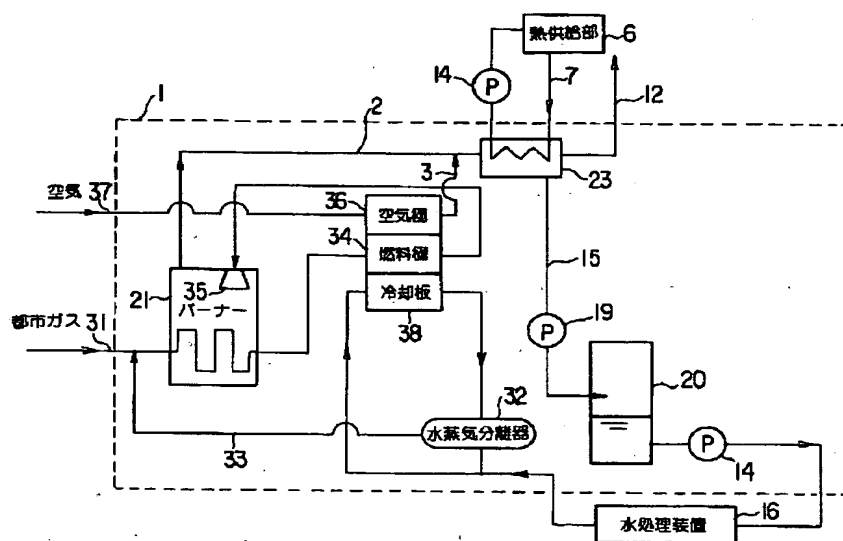
【図1】



【図2】



【図3】





THIS PAGE BLANK (USPTO)